

Assignment 8.2

Thip Rattanaivilay

2/5/2021

#Dataset 8.2

Fit a Logistic Regression Model to Previous Dataset

A. What is the accuracy of the logistic regression classifier?

57.5%

```
# Split the data into training and validation data sets
split <- sample.split(data, SplitRatio = 0.8)
split
```

```
## [1] FALSE TRUE TRUE
```

```
train <- subset(data, split == "TRUE")
validate <- subset(data, split == "FALSE")
# Train model using training data set
lgm8.2 <- glm(label ~ x + y, data = train, family = binomial())
summary(lgm8.2)
```

```
##
## Call:
## glm(formula = label ~ x + y, family = binomial(), data = train)
##
## Deviance Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -1.3658  -1.1672  -0.9614   1.1650   1.4004
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept)  0.415200   0.143553   2.892 0.003824 **
## x           -0.002376   0.002237  -1.062 0.288036
## y           -0.007953   0.002302  -3.456 0.000549 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
##
##      Null deviance: 1382.9  on 997  degrees of freedom
## Residual deviance: 1367.6  on 995  degrees of freedom
```

```
## AIC: 1373.6
##
## Number of Fisher Scoring iterations: 4
```

```
# Run validation data through the model built on training data
res <- predict(lgm8.2, validate, type = "response")
res
```

```
##      1      4      7     10     13     16     19     22
## 0.3977673 0.4042790 0.3853257 0.3825992 0.3981837 0.3857950 0.3768663 0.3794590
##      25     28     31     34     37     40     43     46
## 0.3788121 0.3876935 0.4005309 0.3994941 0.3957225 0.3956623 0.3832636 0.3701284
##      49     52     55     58     61     64     67     70
## 0.3842516 0.3951534 0.3843245 0.4954530 0.4994679 0.4860272 0.4949504 0.4896907
##      73     76     79     82     85     88     91     94
## 0.4830109 0.4927486 0.5047070 0.4871315 0.5021351 0.5044042 0.5139531 0.5014514
##      97    100    103    106    109    112    115    118
## 0.4798234 0.4314930 0.4313161 0.4283464 0.4267198 0.4306351 0.4282186 0.4366567
##     121    124    127    130    133    136    139    142
## 0.4295201 0.4286252 0.4336776 0.4293152 0.4284116 0.4303541 0.4270534 0.4322570
##     145    148    151    154    157    160    163    166
## 0.4317959 0.4291048 0.4319417 0.4279352 0.4319919 0.4311006 0.4230409 0.4220366
##     169    172    175    178    181    184    187    190
## 0.4254915 0.4246210 0.4247007 0.4241695 0.4060710 0.4308843 0.4208624 0.4083780
##     193    196    199    202    205    208    211    214
## 0.4178333 0.4134836 0.4794247 0.4767779 0.4807273 0.4804414 0.4690502 0.4735529
##     217    220    223    226    229    232    235    238
## 0.4771430 0.4755777 0.3827384 0.3845051 0.3911307 0.3870332 0.3760181 0.3932622
##     241    244    247    250    253    256    259    262
## 0.3944128 0.3946762 0.3808742 0.3904907 0.4007251 0.3924161 0.3838895 0.5328529
##     265    268    271    274    277    280    283    286
## 0.5384941 0.5385540 0.5380433 0.5351827 0.5413458 0.5365877 0.5368384 0.5353943
##     289    292    295    298    301    304    307    310
## 0.5399065 0.5377078 0.5466507 0.5403124 0.5404028 0.5303579 0.5373611 0.5363369
##     313    316    319    322    325    328    331    334
## 0.5417280 0.4913804 0.4899161 0.4912349 0.4862078 0.4847235 0.4952330 0.4881346
##     337    340    343    346    349    352    355    358
## 0.4939212 0.4934924 0.4936127 0.4879397 0.4974921 0.4933311 0.4939454 0.5025995
##     361    364    367    370    373    376    379    382
## 0.4990867 0.4902849 0.4955709 0.5329797 0.5310851 0.5168753 0.5359665 0.5409683
##     385    388    391    394    397    400    403    406
## 0.5309293 0.5342076 0.5268316 0.5352597 0.5379883 0.5262060 0.5338689 0.5391159
##     409    412    415    418    421    424    427    430
## 0.5277617 0.5350061 0.5376833 0.5308223 0.5281087 0.5212671 0.5175785 0.5286295
##     433    436    439    442    445    448    451    454
## 0.5255544 0.5340328 0.5361724 0.5291256 0.5309436 0.5263626 0.5268140 0.5239280
##     457    460    463    466    469    472    475    478
## 0.5295672 0.5314519 0.5276100 0.5290064 0.5322092 0.5327931 0.5242716 0.5295104
##     481    484    487    490    493    496    499    502
## 0.5986335 0.5955333 0.6011943 0.6004924 0.6062439 0.5988243 0.6046938 0.5999525
##     505    508    511    514    517    520    523    526
## 0.6020176 0.6035150 0.6036680 0.6059221 0.5952913 0.6062122 0.6005091 0.6022645
##     529    532    535    538    541    544    547    550
## 0.6080079 0.4198562 0.4064610 0.3958583 0.4096641 0.4181626 0.4082451 0.3931338
```

##	553	556	559	562	565	568	571	574
##	0.4075589	0.3995033	0.4340935	0.4039533	0.4140193	0.3954005	0.4112012	0.4122719
##	577	580	583	586	589	592	595	598
##	0.5400533	0.5347425	0.5470211	0.5562836	0.5329767	0.5315190	0.5492481	0.5438291
##	601	604	607	610	613	616	619	622
##	0.5531801	0.5506387	0.5409519	0.5388725	0.5423908	0.5487297	0.5566146	0.5374575
##	625	628	631	634	637	640	643	646
##	0.5404452	0.5450808	0.5497523	0.5408552	0.5566192	0.5481136	0.5441862	0.5436392
##	649	652	655	658	661	664	667	670
##	0.5352556	0.5288365	0.5405346	0.5474551	0.5467726	0.5460389	0.5614501	0.5399182
##	673	676	679	682	685	688	691	694
##	0.5382995	0.5574178	0.4869652	0.4711272	0.4732088	0.4844801	0.4902641	0.4828467
##	697	700	703	706	709	712	715	718
##	0.5052442	0.4528893	0.4735644	0.4843985	0.4907011	0.4979385	0.3681975	0.3748495
##	721	724	727	730	733	736	739	742
##	0.3695699	0.3719246	0.3671987	0.3667063	0.3649603	0.3699320	0.3734149	0.3743469
##	745	748	751	754	757	760	763	766
##	0.3750611	0.3745513	0.3768387	0.3703722	0.3692650	0.3701412	0.3755060	0.3716052
##	769	772	775	778	781	784	787	790
##	0.4528963	0.4384844	0.4527142	0.4450445	0.4457255	0.4561621	0.4580500	0.4596299
##	793	796	799	802	805	808	811	814
##	0.4676460	0.4603691	0.4549946	0.4252948	0.4510663	0.4502078	0.4531078	0.4629077
##	817	820	823	826	829	832	835	838
##	0.4485700	0.5218260	0.5067683	0.5209743	0.5129134	0.5145611	0.5085064	0.5132225
##	841	844	847	850	853	856	859	862
##	0.5157388	0.5148689	0.5107409	0.5112926	0.5091500	0.5083831	0.5201983	0.5156602
##	865	868	871	874	877	880	883	886
##	0.5080362	0.5000631	0.5143283	0.5132004	0.5030905	0.5080310	0.5036898	0.5099958
##	889	892	895	898	901	904	907	910
##	0.5137313	0.5104993	0.5096968	0.5052245	0.5160565	0.5140506	0.5003021	0.5099809
##	913	916	919	922	925	928	931	934
##	0.5082098	0.5162526	0.5118293	0.5026046	0.5131344	0.5117206	0.5160433	0.5089581
##	937	940	943	946	949	952	955	958
##	0.4398655	0.4364723	0.4358376	0.4429055	0.4372280	0.4395787	0.4364861	0.4349431
##	961	964	967	970	973	976	979	982
##	0.4356625	0.4421379	0.4369462	0.4377057	0.4431954	0.4380982	0.4325799	0.4401721
##	985	988	991	994	997	1000	1003	1006
##	0.4397648	0.4987584	0.4996649	0.5288143	0.5172671	0.5134264	0.5195993	0.5108706
##	1009	1012	1015	1018	1021	1024	1027	1030
##	0.5109078	0.5135390	0.5156480	0.5126880	0.5052417	0.5067616	0.5075808	0.5072742
##	1033	1036	1039	1042	1045	1048	1051	1054
##	0.5065748	0.5074816	0.5178841	0.4519815	0.4448699	0.4449682	0.4467714	0.4445812
##	1057	1060	1063	1066	1069	1072	1075	1078
##	0.4475845	0.4504478	0.4460623	0.4500222	0.4433942	0.4506594	0.4469482	0.4459974
##	1081	1084	1087	1090	1093	1096	1099	1102
##	0.4394259	0.4455736	0.4490835	0.4474475	0.4466379	0.5198132	0.5114216	0.5071993
##	1105	1108	1111	1114	1117	1120	1123	1126
##	0.5173181	0.5059043	0.5031605	0.5046978	0.5074425	0.5155996	0.5166734	0.5101506
##	1129	1132	1135	1138	1141	1144	1147	1150
##	0.5163310	0.5082289	0.5128231	0.5751664	0.5789738	0.5738068	0.5698438	0.5689646
##	1153	1156	1159	1162	1165	1168	1171	1174
##	0.5776979	0.5760935	0.5688316	0.5654334	0.5637664	0.5637039	0.5630099	0.5582285
##	1177	1180	1183	1186	1189	1192	1195	1198
##	0.5624965	0.5596184	0.5577365	0.5532673	0.5606760	0.5628892	0.5580176	0.5613590

##	1201	1204	1207	1210	1213	1216	1219	1222
##	0.5591404	0.5636096	0.5602289	0.5618293	0.5589194	0.5595403	0.5540893	0.5498934
##	1225	1228	1231	1234	1237	1240	1243	1246
##	0.5451637	0.5508124	0.5384307	0.5560359	0.5476617	0.5434079	0.5476035	0.5489505
##	1249	1252	1255	1258	1261	1264	1267	1270
##	0.5434505	0.5436458	0.5439854	0.5466514	0.5411182	0.5480155	0.5472390	0.5512712
##	1273	1276	1279	1282	1285	1288	1291	1294
##	0.4480030	0.4432700	0.4309961	0.4350703	0.4426451	0.4385229	0.4326147	0.4480609
##	1297	1300	1303	1306	1309	1312	1315	1318
##	0.4273578	0.4412025	0.4363084	0.4401033	0.4180282	0.4260257	0.4381928	0.4404265
##	1321	1324	1327	1330	1333	1336	1339	1342
##	0.4284502	0.4395400	0.4400655	0.4338192	0.4493043	0.4274498	0.4412940	0.4491514
##	1345	1348	1351	1354	1357	1360	1363	1366
##	0.5012308	0.5056960	0.5063298	0.5016566	0.5026718	0.5030999	0.5006095	0.5022375
##	1369	1372	1375	1378	1381	1384	1387	1390
##	0.5014341	0.4979230	0.5004730	0.4992273	0.4991980	0.4986311	0.4988779	0.5019543
##	1393	1396	1399	1402	1405	1408	1411	1414
##	0.5003145	0.5022248	0.5020134	0.5731293	0.5704806	0.5866268	0.5960095	0.5836988
##	1417	1420	1423	1426	1429	1432	1435	1438
##	0.5780298	0.5830832	0.5816426	0.5869082	0.5834342	0.5711107	0.5770981	0.5827871
##	1441	1444	1447	1450	1453	1456	1459	1462
##	0.5770477	0.5970178	0.5625302	0.5732783	0.5935695	0.4000513	0.3921612	0.3863003
##	1465	1468	1471	1474	1477	1480	1483	1486
##	0.3946752	0.3874710	0.3870317	0.3937776	0.3891184	0.4036467	0.3960348	0.3970495
##	1489	1492	1495	1498				
##	0.3929626	0.3913505	0.3830839	0.3953764				

```
res2 <-predict(lgm8.2, train, type = "response")
res2
```

##	2	3	5	6	8	9	11	12
##	0.3864440	0.3790805	0.3962074	0.3909086	0.3650274	0.3793350	0.3952054	0.3633326
##	14	15	17	18	20	21	23	24
##	0.3855104	0.3915347	0.4011531	0.3833641	0.3857139	0.3831118	0.3932558	0.3859975
##	26	27	29	30	32	33	35	36
##	0.3950780	0.3830077	0.4056189	0.3901061	0.4053711	0.3906178	0.4005312	0.3904780
##	38	39	41	42	44	45	47	48
##	0.3735497	0.3978000	0.3799961	0.4011939	0.3961075	0.3897124	0.3712479	0.3769536
##	50	51	53	54	56	57	59	60
##	0.3873387	0.3946059	0.3777650	0.3996143	0.4953275	0.4981150	0.4883627	0.4910701
##	62	63	65	66	68	69	71	72
##	0.4908639	0.4962543	0.4832333	0.4897509	0.5076387	0.4882538	0.5042544	0.4970130
##	74	75	77	78	80	81	83	84
##	0.4811962	0.4882685	0.4941820	0.4860312	0.5009828	0.5022218	0.4995720	0.4984751
##	86	87	89	90	92	93	95	96
##	0.4861349	0.4882487	0.4960894	0.4968431	0.5020489	0.4915224	0.4866503	0.4921453
##	98	99	101	102	104	105	107	108
##	0.4799457	0.4287961	0.4318430	0.4335833	0.4300549	0.4272305	0.4331822	0.4316359
##	110	111	113	114	116	117	119	120
##	0.4277115	0.4273523	0.4308882	0.4327932	0.4310089	0.4330372	0.4328817	0.4267070
##	122	123	125	126	128	129	131	132
##	0.4289718	0.4289666	0.4306703	0.4343088	0.4305625	0.4297637	0.4317642	0.4305205
##	134	135	137	138	140	141	143	144
##	0.4257388	0.4290116	0.4306525	0.4296719	0.4313753	0.4293983	0.4285130	0.4340103

##	146	147	149	150	152	153	155	156
##	0.4279281	0.4300484	0.4277035	0.4289198	0.4302613	0.4316812	0.4293282	0.4358152
##	158	159	161	162	164	165	167	168
##	0.4329722	0.4271808	0.4196840	0.4203943	0.4216714	0.4230803	0.4296428	0.4018964
##	170	171	173	174	176	177	179	180
##	0.4207310	0.4348316	0.4253104	0.4307706	0.4191934	0.4313923	0.4286247	0.4146817
##	182	183	185	186	188	189	191	192
##	0.4184904	0.4160362	0.4268356	0.4321625	0.4229293	0.4335117	0.4210473	0.4203639
##	194	195	197	198	200	201	203	204
##	0.4068543	0.4274646	0.4765629	0.4731169	0.4741614	0.4778074	0.4784087	0.4769667
##	206	207	209	210	212	213	215	216
##	0.4840309	0.4767695	0.4822346	0.4758579	0.4820264	0.4755524	0.4742388	0.4809481
##	218	219	221	222	224	225	227	228
##	0.4801900	0.4822905	0.4735703	0.4769467	0.3870318	0.3803140	0.3938333	0.3819524
##	230	231	233	234	236	237	239	240
##	0.3837401	0.3848051	0.3826378	0.3891826	0.3895615	0.3956451	0.3826995	0.3831621
##	242	243	245	246	248	249	251	252
##	0.3864946	0.3741244	0.3886868	0.3879953	0.3898403	0.3942631	0.3860413	0.3939074
##	254	255	257	258	260	261	263	264
##	0.3815178	0.3882943	0.3976057	0.3853628	0.5318863	0.5346666	0.5398048	0.5360797
##	266	267	269	270	272	273	275	276
##	0.5405989	0.5396356	0.5331405	0.5286047	0.5418437	0.5313213	0.5339135	0.5379494
##	278	279	281	282	284	285	287	288
##	0.5336202	0.5401368	0.5392890	0.5401228	0.5374613	0.5344393	0.5394674	0.5450538
##	290	291	293	294	296	297	299	300
##	0.5361017	0.5393993	0.5352840	0.5422486	0.5414093	0.5386711	0.5325805	0.5389080
##	302	303	305	306	308	309	311	312
##	0.5270084	0.5320725	0.5340657	0.5378862	0.5465878	0.5359389	0.5356062	0.5428479
##	314	315	317	318	320	321	323	324
##	0.4936187	0.4758225	0.4766762	0.4895432	0.5020251	0.4967901	0.4971420	0.4901442
##	326	327	329	330	332	333	335	336
##	0.4917201	0.4939553	0.4823721	0.4977047	0.4945084	0.5073092	0.4971724	0.4836170
##	338	339	341	342	344	345	347	348
##	0.4853108	0.4818169	0.4958517	0.4962393	0.4942995	0.4869540	0.4940181	0.4963817
##	350	351	353	354	356	357	359	360
##	0.4939811	0.4831651	0.4924426	0.4965069	0.4959727	0.4938758	0.4880026	0.5013093
##	362	363	365	366	368	369	371	372
##	0.4748403	0.4913622	0.4948684	0.4845686	0.4996543	0.4870976	0.5285454	0.5387612
##	374	375	377	378	380	381	383	384
##	0.5281185	0.5330591	0.5282376	0.5153953	0.5234929	0.5231425	0.5397075	0.5285046
##	386	387	389	390	392	393	395	396
##	0.5426309	0.5267001	0.5255263	0.5260150	0.5308077	0.5237709	0.5229829	0.5263288
##	398	399	401	402	404	405	407	408
##	0.5337090	0.5294960	0.5287162	0.5226216	0.5305788	0.5251105	0.5257177	0.5215596
##	410	411	413	414	416	417	419	420
##	0.5326459	0.5320361	0.5311621	0.5353534	0.5236270	0.5411608	0.5371405	0.5248722
##	422	423	425	426	428	429	431	432
##	0.5213621	0.5377637	0.5277620	0.5367315	0.5264784	0.5296276	0.5339106	0.5295457
##	434	435	437	438	440	441	443	444
##	0.5303183	0.5275306	0.5338717	0.5261200	0.5217643	0.5253671	0.5278772	0.5264770
##	446	447	449	450	452	453	455	456
##	0.5310190	0.5323403	0.5262805	0.5275207	0.5335806	0.5291744	0.5294480	0.5244869
##	458	459	461	462	464	465	467	468
##	0.5294489	0.5223571	0.5312808	0.5272805	0.5268973	0.5287566	0.5257970	0.5252888

##	470	471	473	474	476	477	479	480
##	0.5232415	0.5299962	0.5251511	0.5258348	0.5324524	0.5297589	0.6033771	0.6016761
##	482	483	485	486	488	489	491	492
##	0.5962543	0.5940271	0.6033174	0.5942462	0.6022132	0.6002287	0.5973792	0.5957843
##	494	495	497	498	500	501	503	504
##	0.5998403	0.6064980	0.5996378	0.6003804	0.6051124	0.5951959	0.5958588	0.6033700
##	506	507	509	510	512	513	515	516
##	0.5988861	0.6031140	0.6001135	0.6010320	0.5933708	0.6055712	0.5978760	0.5975595
##	518	519	521	522	524	525	527	528
##	0.5996742	0.5997357	0.6063392	0.6010867	0.6008453	0.5982852	0.6020268	0.5983447
##	530	531	533	534	536	537	539	540
##	0.5958120	0.5945870	0.4003134	0.4073677	0.4096669	0.4093814	0.4221728	0.4099919
##	542	543	545	546	548	549	551	552
##	0.4210657	0.4211453	0.4147109	0.4026305	0.4148891	0.4153221	0.4083690	0.4065352
##	554	555	557	558	560	561	563	564
##	0.4239016	0.4073387	0.4108924	0.4065185	0.3948554	0.4228346	0.4177065	0.4108656
##	566	567	569	570	572	573	575	576
##	0.4167810	0.4126657	0.4043187	0.4187565	0.3991354	0.4120018	0.4075662	0.5342654
##	578	579	581	582	584	585	587	588
##	0.5516483	0.5427565	0.5353670	0.5395888	0.5393917	0.5527845	0.5380195	0.5337239
##	590	591	593	594	596	597	599	600
##	0.5502140	0.5373869	0.5297394	0.5333425	0.5440094	0.5348962	0.5391650	0.5411422
##	602	603	605	606	608	609	611	612
##	0.5433960	0.5308945	0.5463946	0.5533023	0.5534316	0.5465922	0.5392676	0.5322809
##	614	615	617	618	620	621	623	624
##	0.5273907	0.5526272	0.5227324	0.5478694	0.5475251	0.5448078	0.5552260	0.5373380
##	626	627	629	630	632	633	635	636
##	0.5327297	0.5420560	0.5633605	0.5451148	0.5487590	0.5597251	0.5595232	0.5426985
##	638	639	641	642	644	645	647	648
##	0.5534392	0.5539732	0.5495939	0.5423723	0.5453271	0.5423695	0.5359294	0.5555527
##	650	651	653	654	656	657	659	660
##	0.5463058	0.5481220	0.5404541	0.5326012	0.5483321	0.5430335	0.5459581	0.5509401
##	662	663	665	666	668	669	671	672
##	0.5555125	0.5408778	0.5377726	0.5497271	0.5349080	0.5464778	0.5406291	0.5500358
##	674	675	677	678	680	681	683	684
##	0.5351430	0.5447049	0.5418802	0.4827956	0.4730888	0.4818535	0.4722245	0.4946676
##	686	687	689	690	692	693	695	696
##	0.4672201	0.4958203	0.4894152	0.5060491	0.4950809	0.4916608	0.4786943	0.4931006
##	698	699	701	702	704	705	707	708
##	0.4861212	0.4838784	0.4782501	0.5006808	0.4874795	0.4889404	0.4671468	0.4973386
##	710	711	713	714	716	717	719	720
##	0.4769909	0.4955251	0.4869427	0.3740734	0.3692686	0.3765598	0.3715221	0.3693992
##	722	723	725	726	728	729	731	732
##	0.3685209	0.3756684	0.3699956	0.3689088	0.3713792	0.3700862	0.3666544	0.3716854
##	734	735	737	738	740	741	743	744
##	0.3655407	0.3768325	0.3714475	0.3766287	0.3724371	0.3720302	0.3742344	0.3759474
##	746	747	749	750	752	753	755	756
##	0.3738445	0.3750296	0.3666478	0.3691726	0.3766292	0.3741631	0.3779649	0.3717056
##	758	759	761	762	764	765	767	768
##	0.3743808	0.3706101	0.3700794	0.3705589	0.3736569	0.3715516	0.3677986	0.4498798
##	770	771	773	774	776	777	779	780
##	0.4635510	0.4559030	0.4530602	0.4477238	0.4658178	0.4532878	0.4679907	0.4423053
##	782	783	785	786	788	789	791	792
##	0.4548843	0.4453781	0.4661475	0.4433995	0.4512429	0.4581659	0.4465434	0.4634007

##	794	795	797	798	800	801	803	804
##	0.4549336	0.4492421	0.4519165	0.4242657	0.4493163	0.4636130	0.4435009	0.4469974
##	806	807	809	810	812	813	815	816
##	0.4428707	0.4490092	0.4537417	0.4474205	0.4621058	0.4532929	0.4504713	0.4691254
##	818	819	821	822	824	825	827	828
##	0.4346098	0.5129625	0.5041655	0.5145983	0.5094085	0.5012281	0.5167394	0.5132338
##	830	831	833	834	836	837	839	840
##	0.5152423	0.5131192	0.5242294	0.5230291	0.5150588	0.5047231	0.5234098	0.5166514
##	842	843	845	846	848	849	851	852
##	0.5087070	0.5162499	0.5197185	0.5173732	0.5157765	0.5215026	0.5145544	0.5076600
##	854	855	857	858	860	861	863	864
##	0.5129813	0.5120817	0.5043733	0.5074234	0.5192794	0.5117692	0.5195451	0.5145485
##	866	867	869	870	872	873	875	876
##	0.4981962	0.5191630	0.5081164	0.5206988	0.5137132	0.5131964	0.5204550	0.5152126
##	878	879	881	882	884	885	887	888
##	0.5117623	0.5079594	0.5109842	0.5147270	0.5085265	0.5102999	0.5109371	0.5166201
##	890	891	893	894	896	897	899	900
##	0.5099266	0.5124980	0.5105126	0.5135105	0.5045639	0.5074277	0.5072595	0.5080124
##	902	903	905	906	908	909	911	912
##	0.5100779	0.5068722	0.5146337	0.5143848	0.5096221	0.5048044	0.5095129	0.5140431
##	914	915	917	918	920	921	923	924
##	0.5135065	0.5077271	0.5131279	0.5111548	0.5161028	0.5115764	0.5124756	0.5098475
##	926	927	929	930	932	933	935	936
##	0.5125384	0.5027327	0.5127044	0.5137117	0.5064448	0.5092688	0.4379993	0.4416928
##	938	939	941	942	944	945	947	948
##	0.4312836	0.4395500	0.4430731	0.4378109	0.4429087	0.4361586	0.4350112	0.4429412
##	950	951	953	954	956	957	959	960
##	0.4376098	0.4434929	0.4408530	0.4324507	0.4361049	0.4332146	0.4331985	0.4372260
##	962	963	965	966	968	969	971	972
##	0.4433048	0.4415758	0.4359253	0.4386520	0.4368021	0.4433634	0.4390770	0.4316452
##	974	975	977	978	980	981	983	984
##	0.4382371	0.4398763	0.4388802	0.4361811	0.4409417	0.4367541	0.4348510	0.4376832
##	986	987	989	990	992	993	995	996
##	0.4405096	0.5188269	0.4947951	0.5141178	0.5002618	0.5085944	0.5092533	0.5203062
##	998	999	1001	1002	1004	1005	1007	1008
##	0.5121182	0.5109580	0.5150530	0.5076517	0.5245870	0.5107758	0.5219362	0.4937855
##	1010	1011	1013	1014	1016	1017	1019	1020
##	0.5130545	0.5120470	0.5207545	0.5103535	0.5291046	0.5173165	0.5302658	0.5113211
##	1022	1023	1025	1026	1028	1029	1031	1032
##	0.5141624	0.5116004	0.5093395	0.5074473	0.5173151	0.5015704	0.5044679	0.5066631
##	1034	1035	1037	1038	1040	1041	1043	1044
##	0.5056496	0.5023178	0.5113630	0.5197224	0.4450000	0.4439649	0.4444900	0.4446797
##	1046	1047	1049	1050	1052	1053	1055	1056
##	0.4471705	0.4464691	0.4484977	0.4393093	0.4453602	0.4459835	0.4474415	0.4463804
##	1058	1059	1061	1062	1064	1065	1067	1068
##	0.4466937	0.4496313	0.4487553	0.4487339	0.4450492	0.4527761	0.4491982	0.4450803
##	1070	1071	1073	1074	1076	1077	1079	1080
##	0.4395164	0.4395516	0.4535614	0.4461640	0.4463124	0.4489837	0.4465470	0.4441644
##	1082	1083	1085	1086	1088	1089	1091	1092
##	0.4487404	0.4471342	0.4492607	0.4459614	0.4476545	0.4463899	0.4458657	0.4477569
##	1094	1095	1097	1098	1100	1101	1103	1104
##	0.4407661	0.4433364	0.5081973	0.5067357	0.5143176	0.4987057	0.5108799	0.5136424
##	1106	1107	1109	1110	1112	1113	1115	1116
##	0.5105071	0.5069391	0.5214757	0.5124065	0.5087476	0.5111857	0.5153853	0.5049649

##	1118	1119	1121	1122	1124	1125	1127	1128
##	0.5149851	0.5022015	0.5147303	0.5137281	0.5227940	0.5226694	0.5033434	0.5102087
##	1130	1131	1133	1134	1136	1137	1139	1140
##	0.5017507	0.5157639	0.5108048	0.5196115	0.4935814	0.5780043	0.5683017	0.5726842
##	1142	1143	1145	1146	1148	1149	1151	1152
##	0.5733323	0.5768736	0.5858017	0.5668187	0.5727829	0.5767691	0.5760130	0.5739748
##	1154	1155	1157	1158	1160	1161	1163	1164
##	0.5797798	0.5751888	0.5804216	0.5776263	0.5722605	0.5655185	0.5722166	0.5749712
##	1166	1167	1169	1170	1172	1173	1175	1176
##	0.5618764	0.5516417	0.5577474	0.5670066	0.5588398	0.5595479	0.5482490	0.5687826
##	1178	1179	1181	1182	1184	1185	1187	1188
##	0.5583237	0.5594037	0.5611863	0.5593805	0.5564321	0.5608529	0.5637187	0.5525276
##	1190	1191	1193	1194	1196	1197	1199	1200
##	0.5631669	0.5583761	0.5565774	0.5613659	0.5609141	0.5660573	0.5628781	0.5688722
##	1202	1203	1205	1206	1208	1209	1211	1212
##	0.5534775	0.5572931	0.5663533	0.5619037	0.5574963	0.5565679	0.5666840	0.5514221
##	1214	1215	1217	1218	1220	1221	1223	1224
##	0.5579740	0.5569225	0.5568945	0.5567160	0.5558747	0.5578570	0.5434965	0.5493107
##	1226	1227	1229	1230	1232	1233	1235	1236
##	0.5497334	0.5433517	0.5411371	0.5532866	0.5441884	0.5525330	0.5498858	0.5507218
##	1238	1239	1241	1242	1244	1245	1247	1248
##	0.5421553	0.5470723	0.5492014	0.5434592	0.5440411	0.5428242	0.5519844	0.5497519
##	1250	1251	1253	1254	1256	1257	1259	1260
##	0.5469963	0.5461289	0.5448900	0.5405234	0.5450121	0.5458232	0.5447688	0.5475498
##	1262	1263	1265	1266	1268	1269	1271	1272
##	0.5430295	0.5499628	0.5457714	0.5454904	0.5422902	0.5523110	0.4481029	0.4203197
##	1274	1275	1277	1278	1280	1281	1283	1284
##	0.4458330	0.4444479	0.4686818	0.4392748	0.4322076	0.4492708	0.4443028	0.4349508
##	1286	1287	1289	1290	1292	1293	1295	1296
##	0.4476998	0.4245360	0.4352801	0.4501315	0.4377613	0.4400979	0.4291438	0.4402564
##	1298	1299	1301	1302	1304	1305	1307	1308
##	0.4325353	0.4328895	0.4486225	0.4447265	0.4418536	0.4402509	0.4413554	0.4378312
##	1310	1311	1313	1314	1316	1317	1319	1320
##	0.4247062	0.4331553	0.4382826	0.4357394	0.4378237	0.4384414	0.4512488	0.4400030
##	1322	1323	1325	1326	1328	1329	1331	1332
##	0.4423826	0.4246518	0.4513200	0.4543303	0.4531315	0.4491300	0.4410961	0.4408380
##	1334	1335	1337	1338	1340	1341	1343	1344
##	0.4395715	0.4650507	0.4529066	0.4382397	0.4359778	0.4347589	0.4399865	0.4988282
##	1346	1347	1349	1350	1352	1353	1355	1356
##	0.5000362	0.4995042	0.5010688	0.5018656	0.5002367	0.5036163	0.4977762	0.4988738
##	1358	1359	1361	1362	1364	1365	1367	1368
##	0.4982638	0.5021552	0.5024434	0.5028223	0.5028037	0.5000109	0.5001506	0.5005988
##	1370	1371	1373	1374	1376	1377	1379	1380
##	0.5011458	0.5010325	0.5014890	0.5028802	0.5003653	0.4988058	0.4995212	0.4996335
##	1382	1383	1385	1386	1388	1389	1391	1392
##	0.5017102	0.4970873	0.5023378	0.4995754	0.4996911	0.5031686	0.5008723	0.4988996
##	1394	1395	1397	1398	1400	1401	1403	1404
##	0.5017024	0.5037299	0.5009749	0.5057386	0.5002465	0.5749424	0.5872935	0.5878459
##	1406	1407	1409	1410	1412	1413	1415	1416
##	0.5708345	0.5902520	0.5838060	0.5981133	0.5890015	0.5819373	0.5756862	0.5839995
##	1418	1419	1421	1422	1424	1425	1427	1428
##	0.5752046	0.5772801	0.5696379	0.5753853	0.5811793	0.5810831	0.5723843	0.5876272
##	1430	1431	1433	1434	1436	1437	1439	1440
##	0.5877565	0.5757320	0.5789263	0.5717885	0.5864299	0.5950618	0.5599572	0.5829373


```
##      1442      1443      1445      1446      1448      1449      1451      1452
## 0.5954978 0.5868901 0.5757122 0.5895607 0.5728889 0.5623862 0.5834595 0.5754769
##      1454      1455      1457      1458      1460      1461      1463      1464
## 0.5798598 0.3830383 0.3856705 0.3947470 0.3846475 0.3867331 0.3884741 0.3911125
##      1466      1467      1469      1470      1472      1473      1475      1476
## 0.3946060 0.3751245 0.3819350 0.3898251 0.3982435 0.4043783 0.3890936 0.3945966
##      1478      1479      1481      1482      1484      1485      1487      1488
## 0.3890715 0.4064780 0.3940380 0.4092299 0.3950810 0.4052099 0.3983261 0.3969363
##      1490      1491      1493      1494      1496      1497
## 0.3813926 0.4020394 0.3909374 0.3867452 0.4018312 0.3799412
```

```
#Validate model using confusion matrix
```

```
confmatrix <- table(Actual_Value=train$label, Predicted_Value = res2 >0.5)
confmatrix
```

```
##      Predicted_Value
## Actual_Value FALSE TRUE
##      0      289    222
##      1      202    285
```

```
#Accuracy
```

```
(confmatrix[[1,1]] + confmatrix[[2,2]])/sum(confmatrix)
```

```
## [1] 0.5751503
```

B. How does the accuracy of the logistic regression classifier compare to the nearest neighbors algorithm?

The accuracy for the nearest neighbors seemed much higher than the logistic regression accuracy.

```
##Generate a random number that is 90% of the total number of rows in dataset.
```

```
ran <- sample(1:nrow(data), 0.9 * nrow(data))
```

```
##the normalization function is created
```

```
nor <-function(x) { (x -min(x))/(max(x)-min(x)) }
```

```
##Run normalization on the last 2 columns of dataset because they are the predictors
```

```
knn_norm <- as.data.frame(lapply(data[,c(2,3)], nor))
summary(knn_norm)
```

```
##      x      y
## Min.   :0.0000 Min.   :0.0000
## 1st Qu.:0.2275 1st Qu.:0.2274
## Median :0.4278 Median :0.4386
## Mean   :0.4580 Mean   :0.4421
## 3rd Qu.:0.6522 3rd Qu.:0.6556
## Max.   :1.0000 Max.   :1.0000
```

```
##extract training set
```

```
knn_train <- knn_norm[ran,]
```

```

##extract testing set
knn_test <- knn_norm[-ran,]

##extract 1st column of train dataset because it will be used as 'cl' argument in knn function.
knn_target_category <- data[ran,1]

##extract 1st column if test dataset to measure the accuracy
knn_test_category <- data[-ran,1]

##load the package class
library(class)

##run knn function
pr <- knn(knn_train,knn_test,cl=knn_target_category,k=5)

##create confusion matrix
tab <- table(pr,knn_test_category)

##this function divides the correct predictions by total number of predictions that tell us how accurat
accuracy <- function(x){sum(diag(x)/(sum(rowSums(x)))) * 100}
accuracy(tab)

## [1] 97.33333

```

C. Why is the accuracy of the logistic regression classifier different from that of the nearest neighbors?

Logistic regression works better with linear relationships, and by looking at the plot below, you can see there is a non-linear relationship between the data and the predictor.

```

data_space <-ggplot(data, aes(x = x, y = y, col = label)) +
  geom_point()
data_space +
  geom_smooth(method = "glm", se = FALSE)

```

```

## 'geom_smooth()' using formula 'y ~ x'

```

